



U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT		Docket Number: <b>10191/3713</b>	Conf. No. <b>5105</b>
Application Number <b>10/520,885</b>	Filing Date <b>May 17, 2005</b>	Examiner <b>Vo, Hieu T.</b>	Art Unit <b>3747</b>
Invention Title <b>METHOD FOR CHECKING THE OPERABILITY OF AN AMBIENT PRESSURE SENSOR OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE</b>		Inventor(s) <b>BEYER et al.</b>	

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SIR:

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on

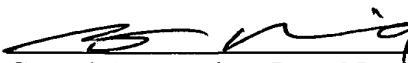
Date: 9/28/06

Signature: Tesha Ramos  
Tesha Ramos

A claim to the Convention Priority Date pursuant to 35 U.S.C. § 119 of German Application No. 102 30 834.9 filed on July 9, 2002 in the Federal Republic of Germany was previously made. To complete the claim to the Convention Priority Date, a certified copy of the priority application is enclosed.

No fee is believed to be required. However, if a fee is required, the Commissioner is authorized to charge Deposit Account **11-0600**, of Kenyon & Kenyon LLP.

Dated: 9/28/06

  
Gerard A. Messina, Reg. No. 35,952

KENYON & KENYON LLP  
One Broadway  
New York, N.Y. 10004  
(212) 425-7200 (telephone)  
(212) 425-5288 (facsimile)  
**Customer No. 26646**

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**Prioritätsbescheinigung  
DE 102 30 834.9  
über die Einreichung einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 30 834.9

**Anmeldetag:** 09. Juli 2002

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GmbH, 70469 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine

**IPC:** F 02 D 41/22

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 23. August 2006  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

Letang

A 9161  
03/00  
EDV-L

**BEST AVAILABLE COPY**

27.06.2002

5 Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine

0  
Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Betreiben  
15 einer Brennkraftmaschine, bei dem der Umgebungsdruck  
mittels eines Umgebungsdrucksensors und der Druck in einem  
Ansaugrohr der Brennkraftmaschine mittels eines  
Saugrohrdrucksensors ermittelt wird, und bei dem die  
Funktionsfähigkeit des Umgebungsdrucksensors dadurch  
20 überprüft wird, dass der Umgebungsdruck mit einem Startwert  
verglichen wird, der vor oder während eines Anlassvorgangs  
der Brennkraftmaschine gewonnen wird.

Ein derartiges Verfahren ist aus der DE 100 21 639 C1  
25 bekannt. Dort ist jedoch ein zusätzliches Signal, nämlich  
ein modellierter Saugrohrdruck erforderlich, um die  
Überprüfung des Umgebungsdrucksensors durchzuführen.

Aufgabe, Lösung und Vorteile der Erfindung

30 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben  
einer Brennkraftmaschine zu schaffen, mit dem eine einfache  
und trotzdem sichere Überprüfung des Umgebungsdrucksensors  
möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Vergleich nur dann durchgeführt wird, wenn eine vorhergehende Überprüfung des Saugrohrdrucksensors zu dem Ergebnis führt, dass dieser funktionsfähig ist.

Erfindungsgemäß wird gewährleistet, dass die Überprüfung des Umgebungsdrucksensors nur dann durchgeführt wird, wenn der Saugrohrdrucksensor als funktionsfähig erkannt worden ist. Ist dies nicht der Fall, so ist keine Überprüfung des Umgebungsdrucksensors möglich. Die genannte Überprüfung wird somit erfindungsgemäß von einer oder mehreren Freigabebedingungen abhängig gemacht, die erfüllt sein müssen. Damit wird einerseits gewährleistet, dass die Überprüfung des Umgebungsdrucksensors wirklich immer zu einem korrekten Ergebnis führt. Andererseits bleibt durch die vorgeschalteten Freigabebedingungen das gesamte Verfahren einfach und überschaubar.

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung

Figur 1 zeigt ein schematisches Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine, und

Figuren 2 und 3 zeigen schematische Ablaufpläne eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Betreiben der Brennkraftmaschine der Figur 1.

5 In der Figur 1 ist eine Brennkraftmaschine 10 dargestellt, die insbesondere für den Antrieb eines Kraftfahrzeugs vorgesehen ist. Die Brennkraftmaschine 10 ist mit einem Ansaugrohr 11 und einem Abgasrohr 12 versehen. In dem Ansaugrohr 11 ist eine Drosselklappe 13 untergebracht. Über das Ansaugrohr 11 wird der Brennkraftmaschine 10 Luft aus der Umgebung zugeführt. Die dabei zugeführte Luftmenge kann über die Drosselklappe 13 beeinflusst werden.

15 In Ansaugrichtung nach der Drosselklappe 13 ist in dem Ansaugrohr 11 ein Saugrohrdrucksensor 14 angeordnet, der zur Messung des Drucks in dem Ansaugrohr 11 vorgesehen ist. Außerhalb des Ansaugrohrs 11 ist ein Umgebungsdrucksensor 15 zur Messung des Umgebungsdrucks vorgesehen.

20 Der Saugrohrdrucksensor 14 erzeugt ein Signal DSS und der Umgebungsdrucksensor 15 erzeugt ein Signal DSU. Beide Signale DSS, DSU sind einem elektronischen Steuergerät 16 zugeführt, das unter anderem in Abhängigkeit von den Signalen DSS, DSU die Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine 10 steuert und/oder regelt.

25 Zur Diagnose der Funktionsfähigkeit des Umgebungsdrucksensors 15 wird das folgende Verfahren von dem Steuergerät 16 durchgeführt. Das Verfahren ist als Computerprogramm auf einem elektronischen Speichermedium, beispielsweise auf einem Flash-Memory, abgespeichert und wird von einem Computer des Steuergeräts 16 durch Abarbeitung der einzelnen Programmbefehle ausgeführt.

35 Bei dem genannten Verfahren werden zuerst

Freigabebedingungen geprüft, um danach, sofern die Freigabebedingungen erfüllt sind, die Überprüfung des Umgebungsdrucksensors 15 vorzunehmen. Die Überprüfung der Freigabebedingungen wird nachfolgend anhand der Figuren 2 und 3 erläutert, die Überprüfung des Umgebungsdrucksensors 15 findet am Schluss in der Figur 3 statt.

In der Figur 2 ist ein Bit C\_ini vorhanden, das eine positive Flanke aufweist, wenn die Zündung der Brennkraftmaschine 10 neu eingeschaltet wird. Die positive Flanke führt ganz allgemein dazu, dass das Steuergerät 16 initialisiert wird. Speziell führt die positive Flanke des Bits C\_ini dazu, dass ein Flipflop 21 und ein Flipflop 22 der Figur 2 zurückgesetzt werden.

15

Das Flipflop 21 wird gesetzt, wenn ein Bit B\_sta eine positive Flanke aufweist. Dies ist genau dann der Fall, wenn von dem Steuergerät 16 ein Anlassvorgang der Brennkraftmaschine 10 angestoßen wird. Dies ist der Fall, wenn bestimmte Anlassbedingungen erfüllt sind, z.B. muss von dem Fahrer der Anlassvorgang ausgelöst worden sein, eine Getriebeautomatik muss sich in einem Parkzustand befinden, und dergleichen.

25

Ist das Flipflop 21 durch das Bit B\_sta gesetzt worden, so ist an dessen Ausgang ein Eins-Signal vorhanden.

Das Flipflop 22 wird gesetzt, wenn sich die Drehzahl der Brennkraftmaschine 10 in einem vorgegebenen Drehzahlbereich befindet. Dieser Drehzahlbereich ist dabei auf diejenige Ist-Drehzahl ausgerichtet, die die Brennkraftmaschine 10 beim Anlassvorgang haben sollte. Der Drehzahlbereich wird durch einen oberen Wert NDDFM und durch einen unteren Wert NDDFA festgelegt, die an einem Komparator 23 anliegen. Von dem Komparator 23 wird geprüft, ob sich die Ist-Drehzahl

nist der Brennkraftmaschine 10 zwischen den beiden Werten NDDFM, NDDFA und damit innerhalb des erwünschten Drehzahlbereichs befindet.

5 Ist das Flipflop 22 auf diese Weise gesetzt worden, so ist an dessen Ausgang ein Eins-Signal vorhanden, dessen ansteigende Flanke über einen Flankendetektor 24 weitergegeben wird.

10 Der Ist-Winkel wdk der Drosselklappe 13 wird von einem Komparator 25 mit einem vorgegebenen maximalen Drosselklappenwinkel WDKBAST verglichen. Ist der Ist-Winkel WDK kleiner als dieser maximale Drosselklappenwinkel WDKBAST, so ist am Ausgang des Komparators 25 ein Eins-15 Signal vorhanden.

Die tatsächliche Zeitdauer tnst des Anlassvorgangs wird von einem Komparator 26 mit einer vorgegebenen maximalen Zeitdauer SY\_TSIDSS verglichen. Ist die Zeitdauer tnst 20 kleiner als diese maximale Zeitdauer SY\_TSIDSS, so ist am Ausgang des Komparators 26 ein Eins-Signal vorhanden.

25 Die Ausgänge des Flipflops 21, des Flankendetektors 24 und der beiden Komparatoren 25, 26 sind einem UND-Gatter 27 zugeführt. Sind auf allen vier Eingängen des UND-Gatters 27 Eins-Signale vorhanden, so ist auch am Ausgang desselben ein Eins-Signal vorhanden.

30 Dies ist genau dann der Fall, wenn i) die Zündung der Brennkraftmaschine 10 neu eingeschaltet wird, ii) von dem Steuergerät 16 ein Anlassvorgang angestoßen wird, iii) sich die Ist-Drehzahl der Brennkraftmaschine 10 in einem erwünschten Drehzahlbereich befindet, iv) die Drosselklappe 13 nicht weiter als der maximale Drosselklappenwinkel 35 geöffnet ist, und v) der Anlassvorgang die vorgegebene

Zeitdauer noch nicht überschritten hat.

Dies ist ein erster Teil der bereits erwähnten Freigabebedingungen, die erfüllt sein müssen, damit die Überprüfung des Umgebungsdrucksensors 15 durchgeführt wird. Sofern die Bedingungen erfüllt sind und am Ausgang des UND-Gatters 27 ein Eins-Signal vorhanden ist, wird dies von der Funktion 28 erkannt und im Rahmen der in der Figur 2 mit /1/, /2/ und /3/ gekennzeichneten Maßnahmen weiterverarbeitet.

Bei der Maßnahme /1/ wird ein Bit B\_psidss auf „true = Eins-Signal“ gesetzt, das angibt, ob die Überprüfung des Umgebungsdrucksensors 15 stattfinden kann. Dies ist somit 15 genau dann der Fall, wenn alle Freigabebedingungen erfüllt sind und der Ausgang des UND-Gatters 27 ein Eins-Signal aufweist.

Die Maßnahmen /2/ und /3/ betreffen den Saugrohrdrucksensor 20 14. Aus dessen Signal DSS wird von dem Steuergerät 16 ein Druck psh im Ansaugrohr 11 erzeugt.

Vor einem Anlassvorgang der Brennkraftmaschine 10, also im abgeschalteten Zustand der Brennkraftmaschine 10, entspricht der Druck psh im Ansaugrohr 11 und insbesondere auch der Druck nach der Drosselklappe 13 aufgrund des 25 Stillstands der Brennkraftmaschine 10 etwa dem Umgebungsdruck. Dies ist gleichbedeutend damit, dass der von dem Saugrohrdrucksensor 14 vor einem Anlassvorgang 30 gemessene Druck psh etwa dem Umgebungsdruck entspricht. Dieser von dem Saugrohrdrucksensor 14 vor dem Anlassvorgang gemessene Druck psh kann damit zur Diagnose des Umgebungsdrucksensors 15 herangezogen werden.

35 Zu diesem Zweck wird der vor dem Anlassvorgang von dem

Saugrohrdrucksensor 14 gemessene Druck psh von dem Steuergerät 16 als Startwert psh\_sta abgespeichert. Die Abspeicherung kann dabei bis zum Anlassvorgang, insbesondere bis zur Bestromung des Anlassers vorgenommen werden.

Gemäß der Figur 2 wird der aktuelle Druck psh im Ansaugrohr 11 von dem abgespeicherten Startwert psh\_sta mittels eines Blocks 29 subtrahiert. Die Differenz wird dann von einem Komparator 30 mit einem vorgegebenen Minimalwert DPDDF verglichen. Ist die Differenz kleiner als der Minimalwert DPDDF, so weist der Ausgang des Komparators 30 ein Eins-Signal auf.

15 Bei dieser Prüfung wird davon ausgegangen, dass der Druck im Ansaugrohr 11 nach dem Beginn des Anlassvorgangs stark abfällt. Die Differenz zwischen dem aktuellen Druck psh und dem abgespeicherten Startwert psh\_sta muss damit groß sein. Ist dies der Fall, wird also der Minimalwert DPDDF  
20 überschritten, so wird daraus auf die Funktionsfähigkeit des Saugrohrdrucksensors 14 geschlossen.

Das Eins-Signal am Ausgang des Komparators 30 hat zur Folge, dass die Bits B\_sidss und B\_drsidss zu „true = Eins-Signal“ gesetzt werden. Dies ist gleichbedeutend mit einem Defekt des Saugrohrdrucksensors 14. Ist am Ausgang des Komparators 30 kein Eins-Signal vorhanden, so werden die vorgenannten Bits zu „false = kein Eins-Signal“ gesetzt, was die Funktionsfähigkeit des Saugrohrdrucksensors 14  
30 kennzeichnet.

Das Bit B\_sidss ist für eine Weiterverarbeitung durch das Steuergerät 16 vorgesehen. Unter anderem basieren die nachfolgend erläuterten Bits B\_elm und E\_ds auf diesem Bit  
35 B\_sidss. Das Bit B\_drsidss wird abgespeichert und kann

beispielsweise im Zusammenhang mit einer Inspektion oder Reparatur der Brennkraftmaschine 10 dazu verwendet werden, die Prüfperson auf den defekten Saugrohrdrucksensor 14 hinzuweisen.

Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass die Maßnahmen /1/, /2/ und /3/ nur ausgeführt werden, wenn die beschriebenen Freigabebedingungen erfüllt sind und an dem Ausgang des UND-Gatters 27 ein Eins-Signal vorhanden ist.

In der Figur 3 ist ein Flipflop 31 vorhanden, das die Bits B\_sta und C\_ini in der gleichen Weise verarbeitet, wie dies im Zusammenhang mit dem Flipflop 21 der Figur 2 bereits erläutert worden ist. Am Ausgang des Flipflops 31 ist somit 15 ein Eins-Signal vorhanden, wenn die Zündung neu eingeschaltet worden ist, und wenn ein Anlassvorgang angestoßen worden ist.

Einem Flankendetektor 32 ist ein Bit Z\_ds zugeführt, das 20 angibt, ob eine Diagnose des Saugrohrdrucksensors 14 durchgeführt worden ist. Ist dies der Fall, so ergibt sich am Ausgang des Flankendetektors 32 ein Eins-Signal. Bei der Diagnose des Saugrohrdrucksensors 14 kann es sich dabei nicht nur um die Überprüfung des aktuellen Drucks psh und 25 des abgespeicherten Startwerts psh\_sta handeln, wie dies im Zusammenhang mit den Maßnahmen /2/ und /3/ der Figur 2 erläutert worden ist. Statt dessen kann es sich dabei um jegliche alternative oder ergänzende Prüfung handeln, mit 30 der die Funktionsfähigkeit des Saugrohrdrucksensors 14 geprüft werden kann.

Das in der Figur 3 angegebene Bit B\_psidss entspricht demselben Bit, das im Zusammenhang mit der Maßnahme /1/ der Figur 2 erläutert worden ist.

Weiterhin ist in der Figur 3 ein ODER-Glied 33 vorhanden, dem die bereits erwähnten Bits  $B_{elm}$  und  $E_{ds}$  zugeführt sind. Liegt an einem der beiden Eingänge des ODER-Glieds ein Eins-Signal an, so bedeutet dies, dass im Zusammenhang mit dem Saugrohrdrucksensor 14 ein Fehler vorhanden ist. Der Ausgang des ODER-Glieds 33 führt damit auch ein Eins-Signal. Der nachfolgende Inverter 34 hat zur Folge, dass an dessen Ausgang dann kein Eins-Signal vorhanden ist.

Im umgekehrten Fall, also wenn der Saugrohrdrucksensor 14 funktionsfähig ist, sind an den Eingängen des ODER-Glieds 33 keine Eins-Signale vorhanden, so dass dessen Ausgang ebenfalls kein Eins-Signal aufweist. Der Ausgang des Inverters 34 führt damit ein Eins-Signal.

15

Die Ausgänge des Flipflops 31, des Flankendetektors 32, des Inverters 34 sowie das Bit  $B_{psidss}$  sind einem UND-Gatter 35 zugeführt. Sind auf allen vier Eingängen des UND-Gatters 35 Eins-Signale vorhanden, so ist auch am Ausgang desselben 20 ein Eins-Signal vorhanden.

25 Dies ist genau dann der Fall, wenn i) die Zündung der Brennkraftmaschine 10 neu eingeschaltet wird, ii) von dem Steuergerät 16 ein Anlassvorgang angestoßen wird, iii) eine Überprüfung des Saugrohrdrucksensors 14 durchgeführt worden ist, iv) die im Zusammenhang mit der Figur 2 erläuterten 30 Freigabebedingungen erfolgreich erfüllt worden sind, und v) der Saugrohrdrucksensor 14 funktionsfähig ist.

35 Dies ist ein zweiter Teil der bereits erwähnten Freigabebedingungen, die erfüllt sein müssen, damit die Überprüfung des Umgebungsdrucksensors 15 durchgeführt wird. Sofern die Bedingungen erfüllt sind und am Ausgang des UND-Gatters 35 ein Eins-Signal vorhanden ist, wird dies von der Funktion 36 erkannt und im Rahmen der in der Figur 3 mit

/1/, /2/ und /3/ gekennzeichneten Maßnahmen weiterverarbeitet.

Bei der Maßnahme /1/ wird ein Bit B\_ppldsu auf „true = 5 Eins-Signal“ gesetzt, das angibt, dass die Überprüfung des Umgebungsdrucksensors 15 stattfinden kann. Dies ist somit genau dann der Fall, wenn alle Freigabebedingungen der Figur 2 sowie alle vorstehenden Freigabebedingungen der Figur 3 erfüllt sind und der Ausgang des UND-Gatters 35 ein 10 Eins-Signal aufweist.

Die Maßnahmen /2/ und /3/ betreffen die Überprüfung des Umgebungsdrucksensors 15. Diese Überprüfung wird 15 nachfolgend erläutert.

Aus dem Signal DSU des Umgebungsdrucksensors 15 erzeugt das Steuergerät 16 einen Umgebungsdruck pu. Ebenfalls liegt in dem Steuergerät 16 ein Signal puroh vor, bei dem es sich um den ungefilterten und nicht-plausibilisierten 20 Umgebungsdruck handelt. Weiterhin führt das Steuergerät 16 Prüfungen durch, mit denen es feststellt, ob das Signal DSU des Umgebungsdrucksensors 15 überhaupt sinnvoll bzw. plausibel ist. Das Ergebnis dieser Prüfung liegt als Bit E\_dsu vor.

Der Umgebungsdruck pu und das Signal puroh sind einem Umschalter 37 zugeführt, der von dem Bit E\_dsu gesteuert 25 wird. Zeigt das Bit E\_dsu an, dass der Umgebungsdrucksensor 15 ein plausibles Signal DSU liefert, dann wird der von dem Umgebungsdrucksensor 15 abgeleitete Umgebungsdruck pu von dem Umschalter 37 weitergegeben. Ist dies nicht der Fall, so wird das Signal puroh weitergegeben.

Es wird nunmehr angenommen, dass der erstgenannte Fall 35 gegeben ist, und dass deshalb am Ausgang des Umschalters 37

der vom Umgebungsdrucksensor 15 abgeleitete Umgebungsdruck  $p_u$  vorhanden ist.

5 Von dem Umgebungsdruck  $p_u$  wird gemäß der Figur 3 mittels eines Blocks 38 der abgespeicherte Startwert  $psh\_sta$  subtrahiert. Mittels eines Blocks 39 wird von der Differenz der Betrag gebildet. Dieses Ergebnis wird von einem Komparator 40 mit einem Maximalwert DP MAX verglichen. Ist 10 der Betrag der Differenz zwischen dem Umgebungsdruck  $p_u$  und dem abgespeicherten Startwert  $psh\_sta$  größer als der Maximalwert DP MAX, dann ist am Ausgang des Komparators 40 ein Eins-Signal vorhanden.

15 Dem vorstehenden Vorgehen liegt die bereits erwähnte Überlegung zugrunde, dass der von dem Saugrohrdrucksensor 14 vor dem Anlassvorgang gemessene und dann abgespeicherte Startwert  $psh\_sta$  etwa dem Umgebungsdruck entspricht. Wenn somit anhand der Freigabebedingungen festgestellt wird, dass der Saugrohrdrucksensor 14 nicht defekt ist, und dass 20 ein korrekter Anlassvorgang stattgefunden hat, dann muss nach diesem Anlassvorgang der von dem Umgebungsdrucksensor 15 abgeleitete Umgebungsdruck  $p_u$  etwa dem abgespeicherten Startwert  $psh\_sta$  entsprechen.

25 Dies bedeutet jedoch gleichzeitig, dass der Betrag der Differenz zwischen dem Umgebungsdruck  $p_u$  und dem Startwert  $psh\_sta$  nur sehr klein sein darf. Dies wird durch den Vergleich mit dem Maximalwert DP MAX geprüft. Ist der Maximalwert DP MAX nicht überschritten, dann wird auf keinen 30 Defekt des Umgebungsdrucksensors 15 geschlossen, was durch ein Null-Signal am Ausgang des Komparators 40 angezeigt wird. Ist der Maximalwert DP MAX jedoch überschritten, so wird auf einen Fehler des Umgebungsdrucksensors 15 geschlossen und es liegt ein Eins-Signal am Ausgang des 35 Komparators 40 an.

Im Falle einer aufgeladenen Brennkraftmaschine 10 wird von dem Umgebungsdruck  $p_u$  gemäß der Figur 3 auch ein Startwert  $pll_{sta}$  mittels eines Blocks 41 subtrahiert. Der Startwert

5  $pll_{sta}$  ist vergleichbar mit dem Startwert  $psh_{sta}$ . Beide Startwerte werden vor dem Anlassvorgang gemessen und dann abgespeichert. Bei beiden Startwerten wird dabei davon ausgegangen, dass sie aufgrund ihrer Messung vor dem Anlassvorgang etwa dem Umgebungsdruck entsprechen. Der 10 Startwert  $psh_{sta}$  wird, wie erläutert wurde, mittels des Saugrohrdrucksensors 14 gemessen, während der Startwert  $pll_{sta}$  mittels eines Ladeluftdrucksensors gemessen wird, der innerhalb derjenigen Vorrichtung angeordnet ist, die der Aufladung der Brennkraftmaschine 10 dient.

15

Von der Differenz zwischen dem Umgebungsdruck  $p_u$  und dem abgespeicherten Startwert  $pll_{sta}$  wird mittels eines Blocks 42 der Betrag gebildet. Danach wird dieses Ergebnis mittels eines Komparators 43 mit dem bereits erwähnten Maximalwert

20  $DPMAX$  verglichen. Überschreitet der Betrag der Differenz zwischen dem Umgebungsdruck  $p_u$  und dem Startwert  $pll_{sta}$  nicht den Maximalwert  $DPMAX$ , so wird daraus auf die Funktionsfähigkeit des Umgebungsdrucksensors 15 geschlossen und es liegt am Ausgang des Komparators 43 ein Null-Signal 25 an.

Die Ausgänge des Komparators 40 und des Komparators 43 beaufschlagen ein UND-Gatter 44. Liegen an den beiden genannten Ausgängen Eins-Signale an, so weist auch der 30 Ausgang des UND-Gatters 44 ein Eins-Signal auf.

Es wird darauf hingewiesen, dass die beschriebene Überprüfung anhand des abgespeicherten Startwerts  $pll_{sta}$ , also anhand des Ladeluftdrucks einer aufgeladenen 35 Brennkraftmaschine 10, eine Möglichkeit darstellt, die auch

entfallen kann. In diesem Fall sind die Blöcke 41, 42, 43 und 44 nicht vorhanden. Ebenfalls ist es möglich, dass bei sämtlichen Funktionen und Maßnahmen, die vorliegend im Zusammenhang mit dem Saugrohrdrucksensor 14 erläutert 5 worden sind bzw. noch erläutert werden, der genannte Saugrohrdrucksensor 14 durch den genannten Ladeluftdrucksensor ersetzt wird. In diesem Fall stellt der Ladeluftdrucksensor im Hinblick auf die Überprüfung des Umgebungsdrucksensors eine Alternative zu dem 10 Saugrohrdrucksensor 14 dar.

Ein Eins-Signal am Ausgang des UND-Gatters 44 hat zur Folge, dass die Bits B\_pldsu und B\_drpldsu zu „true = Eins-Signal“ gesetzt werden. Dies ist gleichbedeutend mit einem 15 Defekt des Umgebungsdrucksensors 15. Ist am Ausgang des UND-Gatters 44 kein Eins-Signal vorhanden, so werden die vorgenannten Bits zu „false = kein Eins-Signal“ gesetzt, was die Funktionsfähigkeit des Umgebungsdrucksensors 15 kennzeichnet.

20 Das Bit B\_pldsu ist für eine Weiterverarbeitung durch das Steuergerät 16 vorgesehen. Das Bit B\_drpldsu wird abgespeichert und kann beispielsweise im Zusammenhang mit einer Inspektion oder Reparatur der Brennkraftmaschine 10 25 dazu verwendet werden, die Prüfperson auf den defekten Umgebungsdrucksensor 15 hinzuweisen.

Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass die Maßnahmen /1/, /2/ und /3/ der Figur 3 nur ausgeführt werden, wenn 30 die beschriebenen Freigabebedingungen der Figuren 2 und 3 erfüllt sind und an dem Ausgang des UND-Gatters 35 ein Eins-Signal vorhanden ist.

Ist der Umgebungsdrucksensor 15 als defekt erkannt worden, 35 so ist es möglich, den an sich von dem Umgebungsdrucksensor

15 abgeleiteten Umgebungsdruck pu anderweitig zu ersetzen.  
Dies kann dadurch erfolgen, dass, sofern der  
Saugrohrdrucksensor 14 als funktionsfähig erkannt worden  
ist, der Startwert psh\_sta, also der Druck im Ansaugrohr 11  
5 vor dem Anlassvorgang, als konstanter Umgebungsdruck  
weiterverwendet wird. Dieser Ersatz des Umgebungsdrucks pu  
durch den Startwert psh\_sta kann dann nach jedem  
Anlassvorgang erneut vorgenommen werden. Sollte dabei der  
Umgebungsdrucksensor 15 wieder als funktionsfähig erkannt  
10 werden, so kann der vorstehende Ersatz wieder rückgängig  
gemacht werden.

Das beschriebene Verfahren ist nicht nur zur Überprüfung  
des Umgebungsdrucksensors 15 geeignet, sondern ganz  
15 allgemein zur Überprüfung jeglichen Drucksensors, der  
zumindest vor dem Anlassvorgang der Brennkraftmaschine 10  
mit der Umgebung derselben in Verbindung kommt. So ist  
beispielweise ein Ladeluftdrucksensor oder ein  
Luftfilterdrucksensor dazu geeignet, vor dem Anlassvorgang  
20 der Brennkraftmaschine 10 einen Umgebungsdruck zu erfassen.  
Dieser Umgebungsdruck kann dann entsprechend der  
vorliegenden Beschreibung mit dem von dem  
Saugrohrdrucksensor 14 ermittelten Startwert psh\_sta  
verglichen werden (Block 38). Daraus kann dann auf die  
25 Funktionsfähigkeit des Ladeluftdrucksensors oder des  
Luftfilterdrucksensor geschlossen werden (Block 40).

5

27.06.2002

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

## 10 Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (10), bei dem der Umgebungsdruck (pu) mittels eines Umgebungsdrucksensors (15) und der Druck (psh) in einem Ansaugrohr (11) der Brennkraftmaschine (10) mittels eines Saugrohrdrucksensors (14) ermittelt wird, und bei dem die Funktionsfähigkeit des Umgebungsdrucksensors (15) dadurch überprüft wird, dass der Umgebungsdruck (pu) mit einem Startwert (psh\_sta) verglichen wird (Block 38), der vor einem Anlassvorgangs der Brennkraftmaschine (10) mittels des Saugrohrdrucksensors (14) gewonnen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich nur dann durchgeführt wird, wenn eine vorhergehende Überprüfung des Saugrohrdrucksensors (14) zu dem Ergebnis führt, dass dieser funktionsfähig ist (B\_sidss, B\_drsidss).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ergebnis der Überprüfung des Saugrohrdrucksensors (14) nur dann weiterverwendet wird, wenn eine oder mehrere der folgenden Freigabebedingungen erfüllt sind (B\_psidss):  
30 i) die Zündung der Brennkraftmaschine (10) ist neu eingeschaltet worden, ii) es wurde ein Anlassvorgang der Brennkraftmaschine (10) angestoßen, iii) die Ist-Drehzahl (nist) der Brennkraftmaschine (10) befindet sich in einem erwünschten Drehzahlbereich, iv) eine Drosselklappe (13)

der Brennkraftmaschine (10) ist nicht weiter geöffnet als ein maximaler Drosselklappenwinkel (WDKBAST), v) der Anlassvorgang hat eine vorgegebene Zeitdauer (SY\_TSIDSS) noch nicht überschritten.

5 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Überprüfung des Saugrohrdrucksensors (14) ein Startwert (psh\_sta) vor dem Anlassvorgang der Brennkraftmaschine (10) mittels des Saugrohrdrucksensors (14) erfasst und abgespeichert wird, 10 dass dieser Startwert (psh\_sta) nach dem Anlassvorgang mit dem Druck (psh) im Ansaugrohr (11) verglichen wird, und dass der Saugrohrdrucksensor (14) als funktionsfähig erkannt wird, wenn die Differenz des Startwerts (psh\_sta) und des Drucks (psh) einen Minimalwert (DPDDF) 15 überschreitet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich (Block 38) nur dann durchgeführt wird, wenn eine oder mehrere der folgenden Freigabebedingungen erfüllt sind (B\_ppldsu): i) die Zündung 20 der Brennkraftmaschine (10) ist neu eingeschaltet worden, ii) es wurde ein Anlassvorgang angestoßen, iii) eine Überprüfung des Saugrohrdrucksensors (14) ist durchgeführt worden, iv) der Saugrohrdrucksensor (14) ist funktionsfähig.

25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Überprüfung des Umgebungsdrucksensors (15) ein Anlassvorgang der Brennkraftmaschine (10) erkannt oder angestoßen wird, dass vor oder während des Anlassvorgangs der vom 30 Saugrohrdrucksensor (14) erfasste Saugrohrdruck (psh) als Startwert (psh\_sta) gespeichert wird, dass der gespeicherte Startwert (psh\_sta) mit dem von dem Umgebungsdrucksensor (15) abgeleiteten Umgebungsdruck (pu) verglichen wird

(Block 38), und dass der Umgebungsdrucksensor (15) als funktionsfähig erkannt wird, wenn die Differenz des Startwerts (psh\_sta) und des Umgebungsdrucks (pu) einen Maximalwert (DPMAX) nicht überschreitet.

- 5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer erkannten Fehlfunktion des Umgebungsdrucksensors (15) der gespeicherte Startwert (psh\_sta) als Umgebungsdruck verwendet wird.
- 10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ergänzend und/oder alternativ zu dem von dem Saugrohrdrucksensor (14) abgeleiteten und gespeicherten Startwert (psh\_sta) ein von einem Ladeluftdrucksensor abgeleiteter und vor dem Anlassvorgang abgespeicherter Startwert (pll\_sta) verwendet wird.
- 15 8. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (10), bei der ein Drucksensor vorgesehen ist, der vor dem Anlassvorgang der Brennkraftmaschine (10) mit der Umgebung in Verbindung steht, bei dem von dem Drucksensor ein zugehöriger Druck ermittelt wird, bei dem der Druck (psh) in einem Ansaugrohr (11) der Brennkraftmaschine (10) mittels eines Saugrohrdrucksensors (14) ermittelt wird, und bei dem die Funktionsfähigkeit des Drucksensors dadurch überprüft wird, dass der von dem Drucksensor ermittelte Druck mit einem Startwert (psh\_sta) verglichen wird (Block 38), der vor dem Anlassvorgang der Brennkraftmaschine (10) mittels des Saugrohrdrucksensors (14) gewonnen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich nur dann durchgeführt wird, wenn eine vorhergehende Überprüfung des Saugrohrdrucksensors (14) zu dem Ergebnis führt, dass dieser funktionsfähig ist (B\_sidss, B\_drsidss).
- 20 9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Drucksensor ein Umgebungsdrucksensor (15) oder ein

Ladeluftdrucksensor oder ein Luftfilterdrucksensor oder dergleichen vorgesehen ist.

10. Computerprogramm mit Programmbefehlen, die dazu geeignet sind, das Verfahren nach einem der vorstehenden 5 Ansprüche durchzuführen, wenn sie auf einem Computer ausgeführt werden.
11. Computerprogramm nach Anspruch 10, das auf einem elektronischen Speichermedium, insbesondere einem Flash-Memory abgespeichert ist.
- 10 12. Steuergerät (16) für eine Brennkraftmaschine (10), bei der der Umgebungsdruck (pu) mittels eines Umgebungsdrucksensors (15) und der Druck (psh) in einem Ansaugrohr (11) der Brennkraftmaschine (10) mittels eines Saugrohrdrucksensors (14) ermittelbar ist, und bei der die 15 Funktionsfähigkeit des Umgebungsdrucksensors (15) von dem Steuergerät (16) dadurch überprüft wird, dass der Umgebungsdruck (pu) mit einem Startwert (psh\_sta) verglichen wird (Block 38), der vor einem Anlassvorgangs der Brennkraftmaschine (10) mittels des 20 Saugrohrdrucksensors (14) gewonnen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich nur dann durchgeführt wird, wenn eine vorhergehende Überprüfung des Saugrohrdrucksensors (14) zu dem Ergebnis führt, dass dieser funktionsfähig ist (B\_sidss, B\_drsidss).
- 25 13. Brennkraftmaschine (10) insbesondere für ein Kraftfahrzeug, bei der der Umgebungsdruck (pu) mittels eines Umgebungsdrucksensors (15) und der Druck (psh) in einem Ansaugrohr (11) der Brennkraftmaschine (10) mittels eines Saugrohrdrucksensors (14) ermittelbar ist, und bei 30 der die Funktionsfähigkeit des Umgebungsdrucksensors (15) von einem Steuergerät (16) dadurch überprüft wird, dass der Umgebungsdruck (pu) mit einem Startwert (psh\_sta)

verglichen wird (Block 38), der vor einem Anlassvorgangs  
der Brennkraftmaschine (10) mittels des  
Saugrohrdrucksensors (14) gewonnen wird, dadurch  
5 gekennzeichnet, dass der Vergleich nur dann durchgeführt  
wird, wenn eine vorhergehende Überprüfung des  
Saugrohrdrucksensors (14) zu dem Ergebnis führt, dass  
dieser funktionsfähig ist ( $B_{sidss}$ ,  $B_{drsidss}$ ).

5

27.06.2002

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10 Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine

## Zusammenfassung

15 Es wird ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (10) beschrieben, bei dem der Umgebungsdruck mittels eines Umgebungsdrucksensors (15) und der Druck in einem Ansaugrohr (11) der Brennkraftmaschine (10) mittels eines Saugrohrdrucksensors (14) ermittelt wird. Bei dem Verfahren wird die Funktionsfähigkeit des Umgebungsdrucksensors (15) dadurch überprüft, dass der Umgebungsdruck mit einem Startwert verglichen wird, der vor einem Anlassvorgangs der Brennkraftmaschine (10) mittels des Saugrohrdrucksensors (14) gewonnen wird. Der Vergleich wird nur dann durchgeführt, wenn eine vorhergehende Überprüfung des Saugrohrdrucksensors (14) zu dem Ergebnis führt, dass dieser funktionsfähig ist.

25  
Figur 1

1 / 3

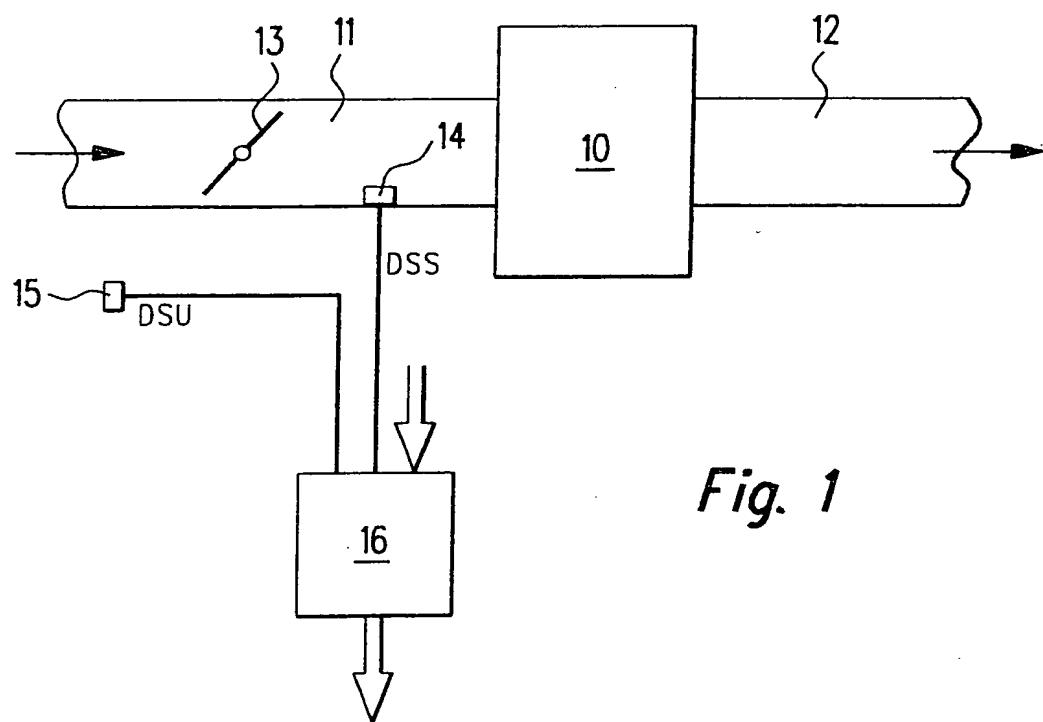


Fig. 1

2 / 3

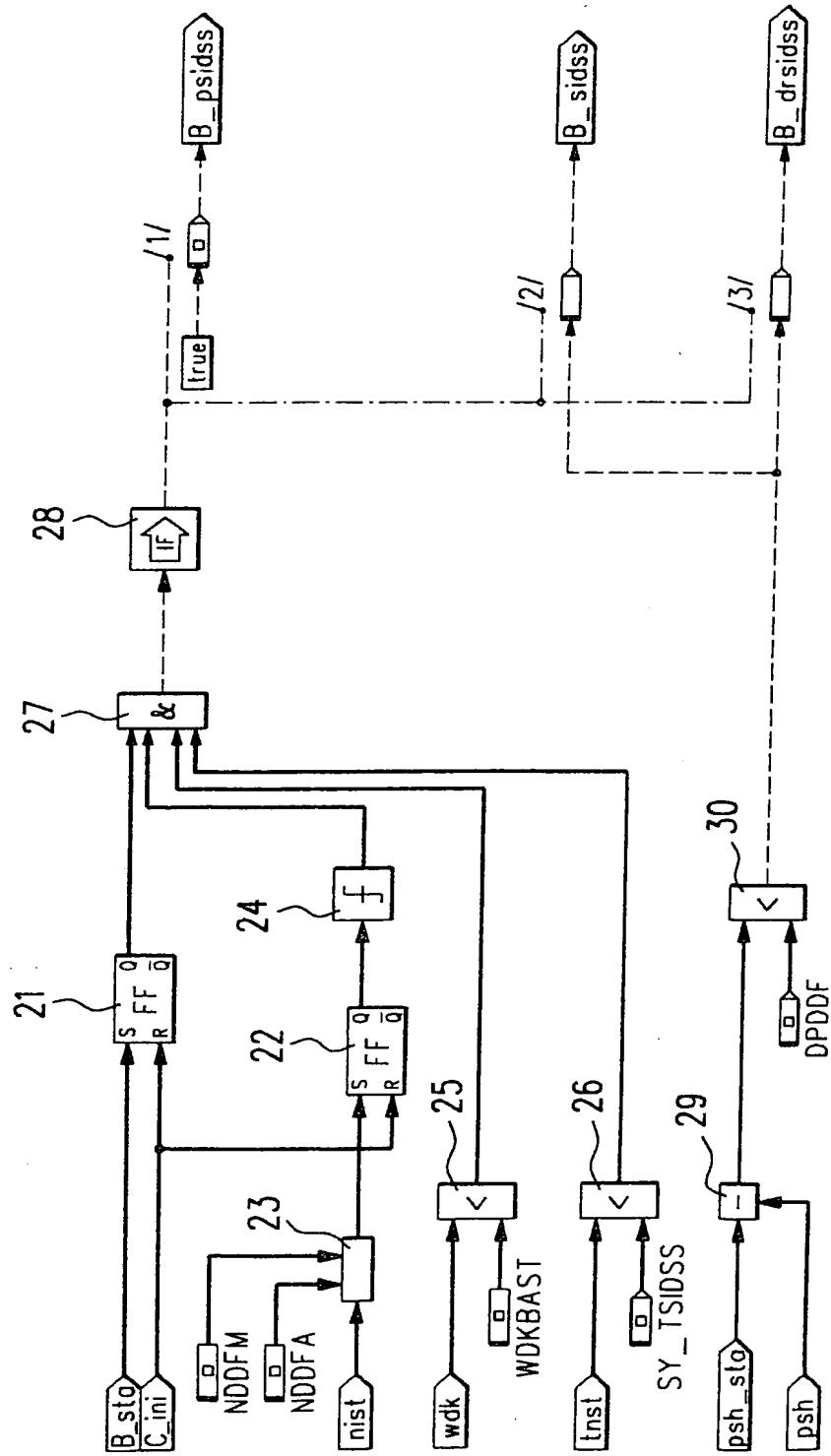


Fig. 2

3 / 3

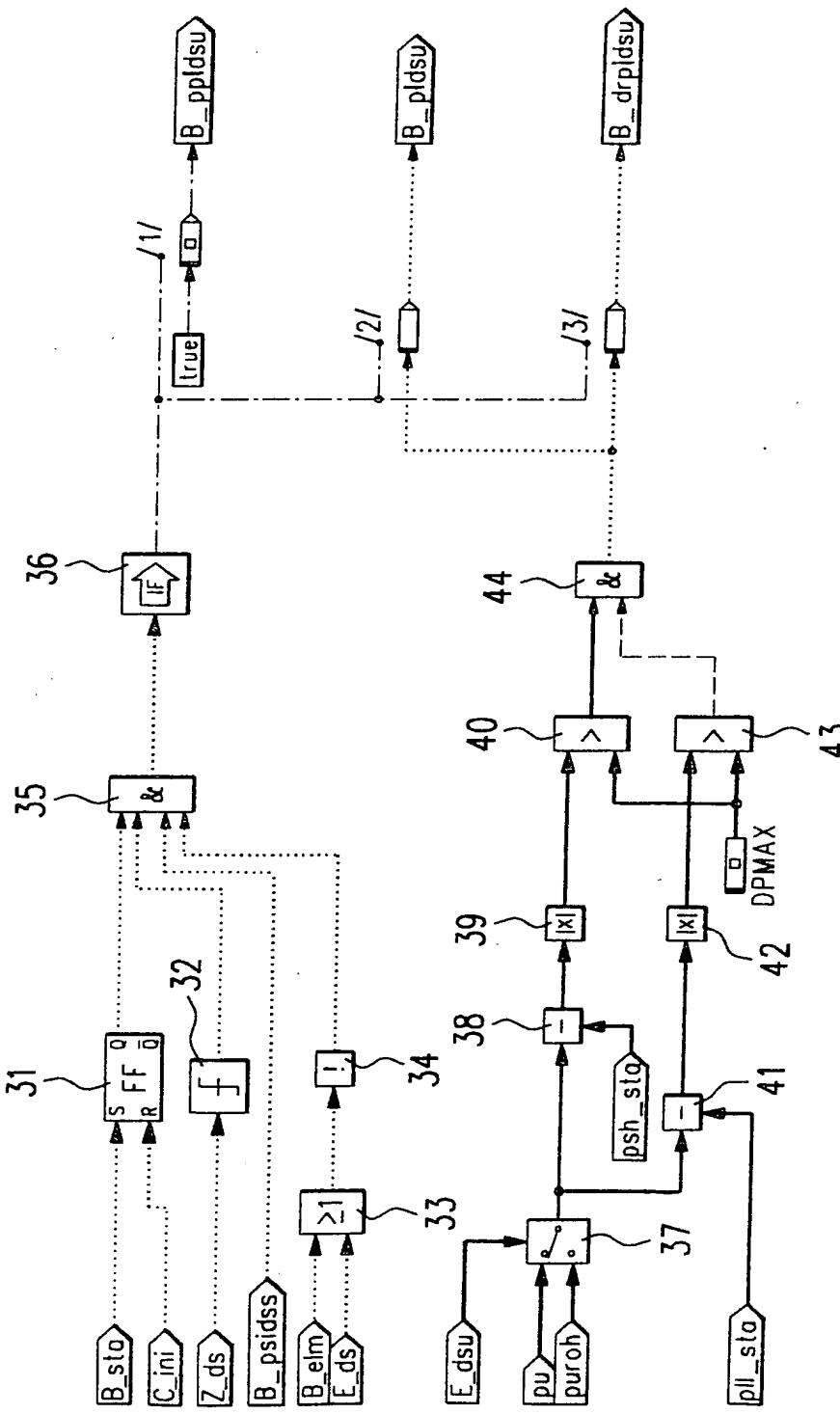


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**